

อังกฤกษ์ เหมือนแก้วจินดา : การวินิจฉัยโรคใบองุ่นจากภาพสีด้วยวิธีการทางปัญญา
ประดิษฐ์แบบไฮบริด (HYBRID ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPROACH FOR
GRAPE LEAF DISEASE DIAGNOSIS SYSTEM FROM COLOR IMAGERY)
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาทิตย์ ศรีแก้ว, 252 หน้า

การเกิดโรคพืชเป็นผลให้ผลผลิตด้อยคุณภาพ ดังนั้นการควบคุมดูแลรักษาโรคพืชในระยะเริ่มต้นมีผลช่วยลดความเสียหายทางผลผลิต โดยงานวิจัยนี้ได้นำเสนอระบบวินิจฉัยโรคแบบอัตโนมัติที่สภาวะกลางแจ้งภายในสถานที่จริงของไร่องุ่น ซึ่งกระบวนการทำงานของระบบสามารถแบ่งออกเป็น 3 กระบวนการ คือ (1) การคัดแยกสีใบองุ่นออกจากภาพพื้นหลังด้วยวิธีการแบ่งกลุ่มสีแบบเครือข่ายประสาทเทียมแบบแผนผังคุณลักษณะการจัดการตัวเอง (Self-Organizing Feature Map : SOFM) และใช้เครือข่ายประสาทเทียมแบบแพร่กลับ (Back Propagation Neural Network : BPNN) เป็นตัวตัดสินใจสำหรับคัดแยกสีใบองุ่นออกจากภาพพื้นหลัง (2) การคัดแยกสีโรคของใบองุ่นด้วยวิธีการแบ่งกลุ่มสีแบบเครือข่ายประสาทเทียมชนิดแผนผังคุณลักษณะการจัดการตัวเองแบบดัดแปร (Modified Self-Organizing Map : MSOFM) ร่วมกับจินเนติกอัลกอริทึม (Genetic Algorithm : GA) เปรียบเทียบกับการเคลื่อนที่ของกลุ่มอนุภาค (Particle Swarm Optimization : PSO) สำหรับการค้นหาค่าที่เหมาะสมที่สุดของพารามิเตอร์ MSOFM และใช้เครื่องเวกเตอร์เกือหนุน (Support Vector Machines : SVMs) เป็นตัวตัดสินใจสำหรับคัดแยกสีโรคออกจากใบองุ่นและ (3) การจำแนกประเภทของโรคด้วยกาบอร์เวฟเลทในการดึงคุณลักษณะเด่นเฉพาะของโรคร่วมกับการดึงคุณลักษณะเด่นทางสีของโรคและใช้ SVMs แบบ multiclass เป็นตัวจำแนกประเภทของโรค งานวิจัยนี้นำเสนอการวินิจฉัยโรคของใบองุ่นทั้งหมด 3 ประเภทประกอบด้วยโรคสแคป โรคราสนิมและไม่เป็นโรค โดยในแต่ละภาพมีใบองุ่นเท่ากับหรือมากกว่าหนึ่งใบ ขนาด รูปร่างและลักษณะการวางตัวของใบองุ่นที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ระบบที่นำเสนอสามารถทำงานกับภาพที่มีระดับความสว่างและสีของกล้องดิจิทัลแต่ละประเภทที่แตกต่างกันในสภาวะที่ซับซ้อนของพื้นหลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยระบบสามารถวินิจฉัยใบองุ่นกรณีที่เป็นโรคสแคปได้สูงสุดถึง 93.38 เปอร์เซ็นต์ โรคราสนิมสูงสุดถึง 85.32 เปอร์เซ็นต์และไม่เป็นโรคสูงสุดถึง 95.89 เปอร์เซ็นต์ โดยมีประสิทธิภาพสำหรับการตรวจจับสูงถึง 99.33 เปอร์เซ็นต์

ANGKACHUT MEUNKAEWJINDA : HYBRID ARTIFICIAL
INTELLIGENCE APPROACH FOR GRAPE LEAF DISEASE DIAGNOSIS
SYSTEM FROM COLOR IMAGERY. THESIS ADVISOR : ASST. PROF.
ARTHIT SRIKAEW, Ph.D., 252 PP.

GRAPE LEAF DISEASE/SELF-ORGANIZING FEATURE MAP/BACK-
PROPAGATION NEURAL NETWORK/MODIFIED SELF-ORGANIZING
FEATURE MAP/GENETIC ALGORITHMS/PARTICLE SWARMS
OPTIMIZATION/SUPPORT VECTOR MACHINES/GABOR WAVELET

Vegetables and fruits are the most important export agricultural products of Thailand. In order to obtain more value-added products, a product quality control is essentially required. Many studies show that quality of agricultural products may be reduced from many causes. One of the most important factors of such quality is plant diseases. Consequently, minimizing plant diseases allows substantially improving quality of the products. This work presents automatic plant disease diagnosis using multiple artificial intelligent techniques. The system can diagnose plant leaf disease without maintaining any expertise once the system is trained. Mainly, the grape leaf disease is focused in this work. The proposed system consists of three main parts: (i) grape leaf color segmentation, (ii) grape leaf disease segmentation, and (iii) analysis & classification of diseases. The grape leaf color segmentation is pre-processing module which segments out any irrelevant background information. A self-organizing feature map together with a back-propagation neural network is deployed to recognize colors of grape leaf. This information is used to segment grape leaf pixels within the image.

Then the grape leaf disease segmentation is performed using modified self-organizing feature map with genetic algorithms, particle swarms for optimization and multiclass support vector machines for classification. Finally, the resulting segmented image is filtered by Gabor wavelet which allows the system to analyze leaf disease color features more efficient. The support vector machines are then again applied to classify types of grape leaf diseases. The system can be able to analyze the image of grape leaf into three classes: scab disease, rust disease and no disease. The proposed system shows desirable results which can be further developed for any agricultural product analysis/inspection system. These allow the system to sufficiently achieve a desirable grape leaf scab disease performance up to 93.38%, grape leaf rust disease performance up to 85.32%, grape leaf no disease performance up to 95.89% of accuracy for using in the variety of real applications and sufficiently achieve a desirable performance up to 99.33% of accuracy detection for using in the variety of real applications.

School of Electrical Engineering

Academic Year 2007

Student's Signature_____

Advisor's Signature_____